



**Ganem, Javier**  
**Peinado, Guillermo**

*Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía.*

## **ESTRUCTURA PRODUCTIVA, COMERCIO INTERNACIONAL Y AMBIENTE. INDICADORES BIOFÍSICOS DE LA ECONOMÍA ARGENTINA DESDE LA PERSPECTIVA DEL INTERCAMBIO ECOLÓGICAMENTE DESIGUAL**

Los cambios producidos en la división internacional del trabajo a partir de la década de 1970 complementados por el paralelo abandono de los senderos de industrialización sustitutiva en los países de América Latina en general, y de Argentina en particular, colocaron a las exportaciones primarias/extractivas –ya sea a países centrales o a otros países periféricos– en el eje de sus procesos de acumulación. Este proceso de reprimarización introduce una serie de problemáticas entre las que se destaca la dimensión ambiental, la cual se encuentra estrechamente ligada con la sustentabilidad –o no– del desarrollo económico y social.

En este marco, la teoría del intercambio ecológicamente desigual (*ecologically unequal exchange* en inglés) pretende subrayar que patrones de comercio internacional financieramente equilibrados, no sólo pueden ser económicamente desiguales (como afirma la teoría del intercambio desigual), sino también ecológicamente desiguales.

El presente trabajo realiza traza primeramente un marco contextual dentro del cual se desarrolla la teoría del intercambio ecológicamente desigual, para luego adentrarse en una revisión bibliográfica de la producción académica alrededor del concepto de intercambio ecológicamente desigual. El objetivo de esta segunda parte es determinar cuáles son las principales corrientes dentro de la misma, sus principales aportes y los lenguajes que utilizan.

La tercera parte es un apartado en donde se combina el desarrollo crítico de los principales indicadores que utiliza la teoría del intercambio ecológicamente desigual, con un análisis de las características de la estructura productiva y exportadora de Argentina que estos indicadores ponen de manifiesto, con el fin de repensar la sustentabilidad ambiental de la misma.

Por último, se resumen algunos de los principales aspectos que surgen de las secciones anteriores y se rescatan las ventajas propias de marcos teóricos como el del intercambio ecológicamente desigual, dado que los valores no son necesariamente precios, y por lo tanto cada operación de comercio internacional puede ser también cuantificada a través de otros instrumentos, mostrando algunas dimensiones ocultas del fenómeno.

### **1. Transformaciones económicas recientes**

Las transformaciones mundiales ocurridas a partir de la década de 1970 modificaron las formas de intercambio entre países centrales y periféricos. Si bien la



división internacional del trabajo mantuvo rasgos centrales también sufrió transformaciones estructurales que permiten hablar de una nueva división internacional del trabajo con eje en la industria manufacturera y cuyo punto de apoyo lo constituyen la internacionalización de los procesos productivos y el correspondiente desplazamiento – por los capitales del centro– de los tramos de los procesos productivos más trabajo–intensivos a la periferia (Arceo, 2011). Estos cambios se han producido en paralelo con un proceso de abandono de los senderos de industrialización sustitutiva en los países de América Latina, que implicó centrar sus procesos de acumulación en las exportaciones primarias/extractivas –ya sea a países centrales o a otros países periféricos–, implicado un nuevo incremento de la desigualdad tanto en términos de distribución funcional como personal del ingreso.

Argentina se encuentra inmersa en un largo proceso de reprimarización, desindustrialización y restructuración negativa de su economía. Dentro del mismo, las actividades del tipo rentista (muchas de ellas centradas en la apropiación y explotación de recursos naturales no renovables como son los minerales metalíferos) han adquirido un lugar central en el proceso social de acumulación (Azpiazu, Basualdo, & Khavisse, El nuevo poder económico en la Argentina de los años 80, 2004). Este proceso de reprimarización (Azpiazu & Schorr, 2010) introduce una serie de problemáticas entre las que se destaca la dimensión ambiental, la cual se encuentra estrechamente ligada con la sustentabilidad –o no– del desarrollo económico y social.

En este marco, la teoría del intercambio ecológicamente desigual tiene como objetivo aportar elementos para una mejor planificación económica que responda al objetivo de desarrollo económico intertemporalmente sustentable, además de constituirse en un marco teórico que posibilite salirse del encorsetamiento que implican las teorías neoclásicas–marginalistas (Peinado, 2012b).

## 2. El intercambio ecológicamente desigual

El concepto de intercambio ecológicamente desigual (*ecologically unequal exchange*) surge con fuerza en la década de 1990 dentro del campo de la Economía Ecológica<sup>1</sup>, si bien se considera que su trabajo fundacional (Bunker, 1985) data de mediados de la década de 1980. Su antecedente inmediato se encuentra en la teoría del intercambio desigual incorporada desde el marxismo por Arghiri Emmanuel en la década de 1970.

El intercambio desigual resulta de que si bien dos países pueden tener su comercio internacional equilibrado (es decir, exportaciones = importaciones entre sí), uno de los países puede estar intercambiando una gran cantidad de trabajo escasamente remunerado –generalmente los países periféricos– por una pequeña cantidad de trabajo altamente remunerado –generalmente los países centrales–, lo cual redundará en procesos de acumulación de capital más rápidos en los países beneficiados por el intercambio –aquellos que incorporan pocas horas de trabajo pero altamente remuneradas–, con un

<sup>1</sup> “La Economía Ecológica es una disciplina que abarca a la teoría neoclásica ambiental y la trasciende, pues no recurre a un solo tipo de valor expresado en un único numerario (el dinero), sino que también incluye la evaluación social y física de los impactos ambientales de la actividad humana. En lo fundamental, la crítica desde la Economía Ecológica se ha enfocado en dos aspectos: los vínculos positivos entre el comercio internacional y el crecimiento económico; y, los vínculos positivos entre el crecimiento económico y la protección ambiental” (Falconi, Vallejo, & Burbano, 2006, pág. 2).



correspondiente drenaje de excedente hacia el centro, y potenciando la causalidad acumulativa.

El intercambio desigual así planteado, si bien constituye un profundo cuestionador de la idea propia de la teoría neoclásica de que el comercio internacional es beneficioso para todas las partes, pero no incorpora la dimensión ambiental de los procesos económicos. Es así que el intercambio ecológicamente desigual viene a intentar suplir esta deficiencia y hacer más "tangible" el concepto de desarrollo sustentable<sup>2</sup>.

Por su parte, la revisión bibliográfica de este nuevo campo teórico indica la presencia de elementos del pensamiento estructuralista (Prebisch y la escuela cepalina), neo-marxista (Emmanuel, Betthelheim, Braun) y dependentista (Cardoso-Faletto, Frank, Marini). Complementariamente se puede visualizar la existencia de dos corrientes, que en principio responden a dos tipos de lenguajes discursivos diferentes. Esto implica divergencias en cuanto a la conceptualización misma del intercambio ecológicamente desigual, que dan cuenta de raíces y orígenes diferentes (Peinado, 2012a).

## 2.1. La economía política de la biofísica

Una primera corriente, que podríamos denominar "economía política de la biofísica" (Peinado, 2012a), lo constituyen una importante serie de trabajos centrados en la cuantificación de los movimientos físicos de materiales y energía implícitos en el comercio internacional, de manera de poder determinar patrones de acumulación o desacumulación de capital natural (Andersson, s/f; Fischer-Kowalski & Amann, 2001; Hermele, 2010a; Jorgenson, 2009). En este primer grupo, el lenguaje básico subyacente tiene que ver en buena parte con la biología y la física, y se entiende al intercambio ecológicamente como el proceso por el cual determinados países –en general centrales– se apropian de las riquezas naturales de otros países –en general periféricos– permitiendo dotar de una sustentabilidad "artificial" a sus procesos de desarrollo<sup>3</sup>.

Dentro de esta corriente, se destaca Andersson quien propone llevar a cabo el estudio de la relaciones entre países derivadas del comercio internacional a través de la combinación de una serie de categorías, las cuales se encuentran conectadas –aunque implícitamente– con las consecuencias derivadas en términos de desarrollo<sup>4</sup>.

Andersson es quien introduce la idea de que un país puede estar beneficiándose en el mediano plazo a partir de una mayor tasa de acumulación de capital, aun enfrentando un intercambio desigual en los términos de Emmanuel. Más precisamente, Andersson (s/f) define tres posibles situaciones: a) el intercambio es asimétrico cuando

<sup>2</sup> De hecho, Hornborg (2003) más que entenderlos como dos teorías separadas, los concibe como partes de un planteo más general de intercambios desiguales de tiempos (horas trabajadas) y espacios (materiales y energía).

<sup>3</sup> De esta manera, los países centrales encuentran en los países periféricos a proveedores de recursos naturales que permiten sostener pautas exigentes de consumo de alimentos a buenos precios, y que permiten la deslocalización de las etapas de los procesos productivos con elevados requisitos de recursos naturales –especialmente no renovables– o con elevada potencialidad contaminante.

<sup>4</sup> En este sentido, sostiene que el intercambio ecológicamente desigual simple tiene su potencialidad conceptual en permitir determinar la posición de una región o país en la economía mundial, pero no implica unívoca y necesariamente un intercambio disyuntivo o no sustentable (Andersson, s/f). Para poder pasar de la dimensión del comercio o intercambio a la dimensión del desarrollo (o no) sustentable (o no), es necesario combinar estos elementos con el desempeño e implicancias en términos de acumulación de capital –económico y ecológico–.



los beneficios (o perjuicios) del comercio son distribuidos desigualmente; b) el intercambio es no equivalente si los términos del intercambio determinan que “más” es intercambiado por “menos” (lo cual estará relacionado con la medida de valor a utilizada); y c) el intercambio es disyuntivo cuando el comercio tiende a ensanchar la brecha de desarrollo entre países. Ante el intercambio disyuntivo es cuando el patrón de comercio internacional se convierte en netamente negativo, porque allí se tiende a ensanchar la brecha de desarrollo.

Complementariamente, Andersson define una tipología de intercambios ecológicamente desiguales: a) intercambio ecológicamente desigual simple como una forma de intercambio no equivalente en el que las exportaciones de un país poseen una mayor carga de biocapacidad que las de sus importaciones; b) intercambio unilateralmente no sustentable, siendo éste el que implica una reducción del capital natural de un país a través de la exportación de biocapacidad a través de bienes (relacionable con el concepto de intercambio disyuntivo); y c) intercambio mutuamente no sustentable, cuando dos o más países se encuentran envueltos en una competencia posicional que los lleva a sobrexplotar su biocapacidad.

En este sentido, Andersson sostiene que el intercambio ecológicamente desigual simple tiene su potencialidad conceptual en permitir determinar la posición de una región o país en la economía mundial, pero no implica unívoca y necesariamente un intercambio disyuntivo o no sustentable. Para poder pasar de la dimensión del comercio o intercambio a la dimensión del desarrollo (o no) sustentable (o no), es necesario combinar estos elementos con el desempeño e implicancias en términos de acumulación de capital – económico y ecológico–.

## 2.2. La corriente “troyana”

El segundo subgrupo utiliza el lenguaje ampliamente difundido por la corriente economía hegemónica –el dinero y los precios–, pero con el objetivo de realizar una crítica profunda a éste paradigma a través de su propio lenguaje (Muradian & Martínez-Alier, 2001; Pengue, 2002; Roberts & Parks, 2009). Es por ello que hemos optado por denominarlo corriente “troyana” (Peinado, 2012a). En estos autores el intercambio ecológicamente desigual es definido como la falta de incorporación a los precios de las exportaciones de la periferia de los “costos ambientales”<sup>5</sup>.

Los autores pertenecientes a esta corriente sostienen que los precios artificialmente –e intencionalmente– bajos que no consideran una serie de impactos ecológicos son producto de las asimetrías existentes entre el centro y la periferia, y no determinados por el libre juego de la oferta y la demanda (como sostiene la teoría neoclásica–marginalista)<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Entre los conceptos faltantes que se mencionan se encuentran los costos de reproducción o manejo sustentable de recursos renovables, la reposición de los nutrientes incorporados en las exportaciones agrarias, los costos de reparación de los daños locales producidos por las exportaciones (a la salud por el uso de agroquímicos, disminución productiva por sobrexplotación, contaminación) y costos actualizados por la indisponibilidad futura de recursos no renovables.

<sup>6</sup> En términos de dinámica económica, estos precios bajos presionan sobre los países periféricos (en general altamente endeudados financieramente) a incrementar su nivel de exportaciones no a través de la agregación de valor sino mediante un incremento adicional del volumen físico. A mayor producción física de productos primarios por parte de la periferia, sí opera el juego de oferta y demanda y por lo tanto los precios bajan aún más. En definitiva el comercio internacional termina derivando para los países periféricos en una trampa que



Dentro de esta corriente, Martínez–Alier (Martínez Alier, 2004) rescata y articula críticamente los conceptos de sustentabilidad débil y fuerte. La noción de sustentabilidad débil (utilizada por la economía ambiental, rama de la corriente neoclásica) habilita la sustitución del capital natural por el capital producido por los humanos o medios de producción. Dentro de este enfoque se afirma que los deterioros ambientales pueden ser remediabiles a través del capital manufacturado y que el mayor enemigo del ambiente es la pobreza. De esta manera, lo central es que no haya reducciones del stock de capital total.

Por su parte, la noción de sustentabilidad fuerte (adoptado por la economía ecológica) hace referencia a que la problemática ecológica no se remite a intercambiar capital natural por capital manufacturado, sino que se requiere contemplar de manera adecuada el agotamiento de determinados recursos, los impactos irremediables de su utilización, y en definitiva, quién o quiénes deben hacerse cargo de los mencionados efectos y de qué manera.

### 3. Indicadores biofísicos, estructura productiva y desarrollo sustentable

Es necesario indicar que ambas corrientes, más allá de los lenguajes utilizados, comparten la utilización de una serie de indicadores de la transferencia de capital ecológico que implica el comercio de bienes, derivados del Análisis de flujos de materiales (MFA, en inglés). Entre ellos encontramos Balances físicos de comercio, Balances de emisiones de  $\text{CO}_2$  incorporadas en el comercio, Huellas ecológicas y Huellas de agua<sup>7</sup>.

Estas nuevas herramientas conceptuales permiten iniciar el camino hacia un análisis crítico desde una perspectiva de Economía Política, de los impactos económicos, sociales y ambientales del patrón de inserción internacional de la Argentina. Esto permitirá inferir implicancias en términos del grado de sustentabilidad del proceso de crecimiento económico experimentando a partir de la operacionalización concreta del concepto –por momentos más que polisémico– de desarrollo sustentable, que el intercambio ecológicamente desigual permite.

#### 3.1. Indicadores biofísicos, comercio exterior y estructura productiva argentina

##### 3.1.1. El balance comercial físico

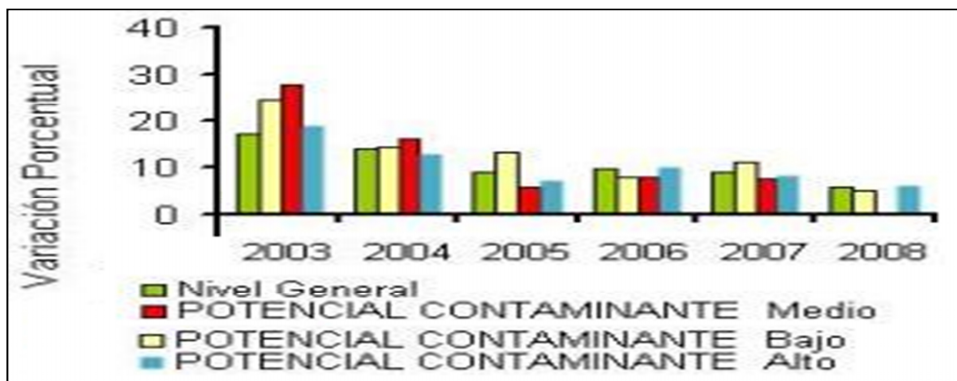
El balance comercial físico representa el primero de los indicadores biofísicos ya utilizado en los planteos de Prebisch y la escuela estructuralista. Su potencialidad gráfica lo transforma en uno de los predilectos por los economistas del intercambio ecológicamente desigual (Eisenmenger, Ramos Martín, & Schandl, 2007; Hornborg, 1998). Sin embargo, la sola medición de los flujos comerciales en toneladas a veces poco dice sobre los perjuicios o beneficios en términos ambientales.

---

erosiona las posibilidades de desarrollo económico por acumulación de capital en el presente, y dinamita las posibilidades de desarrollo en el futuro al también generar una desacumulación de capital natural.

<sup>7</sup> Cada uno de estos indicadores presenta ventajas y desventajas propias de su construcción teórica y empírica –no representando ninguno de ellos en sí mismo un indicador perfecto y acabado–, debiendo ser entendidos como complementarios y no sustitutos entre sí, de manera de potenciar sus ventajas intrínsecas y suplir las debilidades particulares de cada uno de ellos. Para abordar la discusión de las fortalezas y debilidades de cada uno de estos indicadores se pueden revisar los trabajos de Hermele (2010b) y Peinado (2012b).

**Gráfico 1 – Variación del volumen físico de la producción industrial según potencial contaminante. 2003–2008.**



Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable  
<http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=6070>

De la información provista por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable en base al Índice de toxicidad humana elaborado por el Banco Mundial, se puede apreciar que en paralelo al crecimiento del volumen físico de las exportaciones industriales argentinas, en el período 2003–2005 las exportaciones con potencial contaminante medio han sido las más dinámicas, desacelerándose luego. Las exportaciones con potencial contaminante alto se han mostrado menos dinámicas que aquellas con potencial bajo. Es necesario marcar que uno de los elementos centrales para poder hablar en términos de sostenibilidad lo representa no sólo el nivel de potencialidad contaminante de la producción, sino también cómo se distribuiría dicha potencialidad entre el lugar donde se produce y el lugar dónde se consumen estos bienes industriales (Hermele, 2010).

### 3.1.2. La huella ecológica

El análisis de la estructura productiva argentina se puede complejizar introduciendo el indicador Huella Ecológica (*ecological footprint*), el cual tiene diversos campos de uso pero uno de los principales es el estudio de los impactos sobre el capital natural del intercambio ecológicamente desigual (Andersson, s/f; Hubacek & Giljum, 2003; Jorgenson, 2003; Muradian, O'Connor, & Martínez-Alier, 2002).

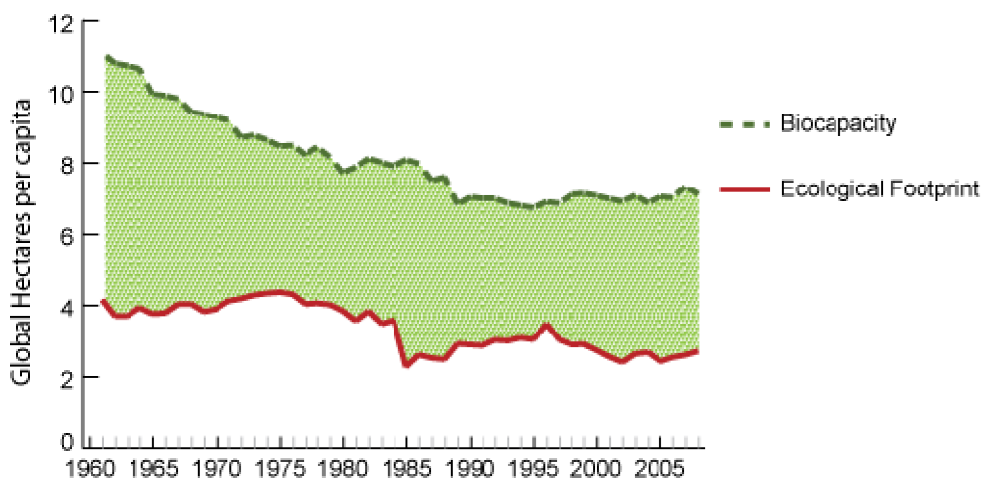
La Huella Ecológica es definida como “la cantidad de área de tierra y agua que requiere una población humana para producir los recursos que consumo y para absorber sus residuos” (Global Footprint Network, 2012, pág. 19. Traducción propia). Su estimación se realiza sumando el área necesaria para producir los recursos que la población consume, el área ocupada por la infraestructura, y el área de bosques requerida para secuestrar el CO<sub>2</sub> no absorbido por los océanos.

Para su dimensionamiento se la compara con el área productiva o biocapacidad disponible, la cual es definida como la capacidad de los ecosistemas para producir materiales biológicos útiles y absorber los materiales de desecho generados por los seres humanos, utilizando los actuales esquemas de gestión y tecnologías de extracción. Se la



calcula multiplicando el área física real por el factor de rendimiento y el factor de equivalencia apropiado.

**Gráfico 2 – Huella ecológica y biocapacidad para Argentina. 1961–2008.**



Fuente: Global Footprint Network. <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/argentina/>

En lo que refiere a Argentina se puede observar en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** cómo la huella ecológica se ha reducido parcialmente desde 1960. Este comportamiento en principio positivo puede ser relacionado con el la maduración del patrón de acumulación centrado en la industria sustitutiva que fuera abortado a partir de 1976 con la última dictadura cívico-militar (Basualdo, 2010). A partir de allí se inicia una tendencia leve a la reducción de la huella ecológica en paralelo al proceso de restructuración negativa de la industria argentina (Azpiazu & Schorr, 2010), el cual se profundiza en los procesos recesivos de la década de 1980. Durante la década de 1990, la huella ecológica se mantuvo relativamente estable con una tendencia final a la baja al igual coincidente con la crisis de finales de la Convertibilidad. Recién con posterioridad a 2003 se inicia un período de neto crecimiento de la huella ecológica en paralelo con la incipiente recuperación del sector industrial y de la economía en general. Hasta aquí se puede encontrar un fuerte nexo entre la huella ecológica argentina y el nivel de producción económica en general, e industrial en particular. Esto en parte deviene como bien marca Hermele (2010b) de que la huella ecológica adopta una perspectiva del consumo (representando la necesidad local de recursos provenientes del ambiente).

En el caso de Argentina, la menor huella ecológica respecto de la biocapacidad – en un contexto de un planeta en el que la huella ecológica es casi un 50% superior a la biocapacidad<sup>8</sup>– y el no crecimiento de la biocapacidad a pesar de la existencia de una relativamente baja huella ecológica, permiten pensar que nuestro país es un importante

<sup>8</sup> Si la biocapacidad es superada por la huella ecológica (*ecological overshoot*), ello implica que el dióxido de carbono se acumula en la atmósfera y/o que el stock de recursos naturales se reduce. Este proceso se viene dando a escala mundial desde la década de 1970 de manera creciente (Global Footprint Network, 2012).



exportador de biocapacidad que no es utilizada localmente, sino que es apropiada a través del comercio exterior por otros países deudores en términos de biocapacidad<sup>9</sup>.

A partir de los datos desagregados que proporciona Global Footprint Network (Global Footprint Network, 2010) se pueden reproducir las identidades básicas de las cuentas nacionales, pero en término de hectáreas globales per cápita (gha):

$$\text{Demanda global} = \text{Oferta global}$$

$$\text{Consumo local} + \text{Exportaciones} = \text{Producto local} + \text{Importaciones}$$

$$2,6 \text{ gha per cápita} + 3,41 \text{ gha per cápita} = 5,57 \text{ gha per cápita} + 0,44 \text{ gha per cápita}$$

$$\text{Exportaciones} - \text{Importaciones} = \text{Resultado ecológico}$$

$$3,41 \text{ gha per cápita} - 0,44 \text{ gha per cápita} = 2,97 \text{ gha per cápita}$$

Estos datos no hacen más que convalidar la hipótesis de que Argentina a través del comercio internacional, dada su estructura productiva reprimarizada, resulta un exportador neto de recursos naturales medidos a través de la huella ecológica. Este resultado ecológico deficitario (2,97 gha per cápita) es aún mayor que el consumo local (2,6 gha per cápita).

De hecho, la producción local medida en hectáreas globales per cápita (5,57 gha per cápita) se distribuye en un 46,7% con destino de consumo local, y un 53,3% exportaciones netas. De esta manera, más de la mitad de la utilización de recursos naturales medida a través de la huella ecológica tiene que ver con la provisión neta a través del comercio internacional de recursos naturales al resto del mundo.

La consolidación de una estructura productiva reprimarizada y centrada en la exportación de bienes con elevado contenido de recursos naturales, pone en relieve parte de la infravaloración que puede implicar el indicador de huella ecológica, dada la existencia de algunos interrogantes/problemas metodológicos que implica su medición. Entre ellos se mencionan los referidos a las extracciones de minerales y la combustión de combustibles fósiles. Para estas actividades crecientemente importantes, no existe una huella ecológica definida. En general se computan ambas actividades de manera indirecta e incompleta por la huella ecológica de las actividades relacionadas con su producción, consumo y disposición final, es decir, por una parte de su impacto total<sup>10</sup>.

### 3.1.3. La huella de carbono

Por su parte, la huella de carbono (carbon footprint) mide la cantidad de capacidad biológica, en hectáreas globales, exigida por las emisiones humanas de dióxido de

<sup>9</sup> En caso de que un país sea un deudor de biocapacidad, ello representa que este país está: logrando colocar sus residuos en bienes comunes (por ejemplo, la atmósfera), y/o deteriorando su capital natural, y/o importando biocapacidad a través del comercio internacional de recursos naturales o bienes con alto contenido de los mismos

<sup>10</sup> Un método alternativo sería calcular el consumo de minerales y combustibles fósiles de acuerdo con el área productiva requerida para regenerarlos, lo que resultaría en una huella de ecológica muy superior al cálculo actual.





carbono fósil (Global Footprint Network, 2010) Refiere a la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos durante el ciclo de vida de un producto a lo largo de la cadena de producción y también es un indicador muy utilizado (Jorgenson, 2009; Muradian, O'Connor, & Martínez-Alier, 2002).

**Tabla 1 – La huella de carbono en números. Año 2007**

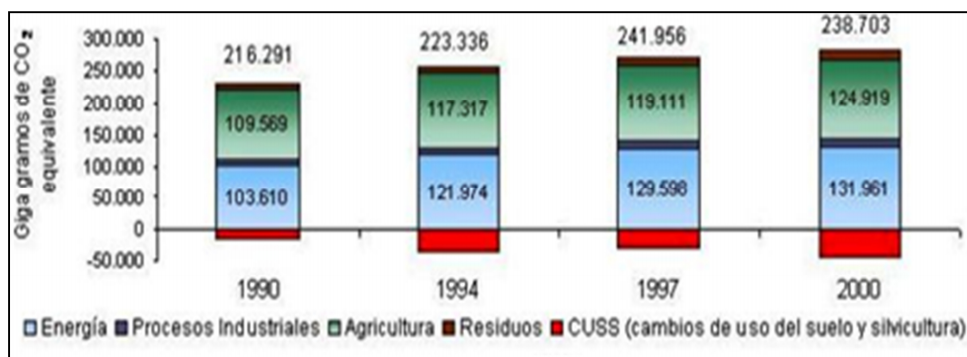
<b>A nivel mundial</b>	<b>En Argentina</b>
<b>52% de la huella ecológica</b>	30% de la huella ecológica
<b>77% de la biocapacidad</b>	10% de la biocapacidad

Fuente: elaboración propia en base a datos de Global Footprint Network

De los datos de la Tabla 1, se destaca que Argentina posee una reducida huella de carbono en términos internacionales, y con un reducido impacto sobre la biocapacidad total del país. De los datos elaborados por la Global Footprint Network, también se puede observar que mientras el 22% de la huella ecológica mundial es explicada por la huella agropecuaria (tierras de cultivo más pastoreo), en Argentina el 56% de la huella ecológica es explicada por la huella agropecuaria.

De esto datos se puede inferir que mientras a nivel mundial el elemento dinámico y explicativo del deterioro ambiental es el crecimiento de las emisiones de  $\text{CO}_2$ , para Argentina las emisiones de  $\text{CO}_2$  no representan un riesgo directo dada su estructura productiva reprimarizada. A pesar de ello, es necesario decir que la situación mundial no es inocua para la Argentina porque la localización de los impactos derivados de estas emisiones de  $\text{CO}_2$  no se localiza necesariamente en los países responsables de las mismas, sino que se distribuyen a nivel mundial.

Al igual que la huella ecológica, la huella de carbono pone la magnitud de las emisiones en un contexto significativo, y al insertarse dentro del concepto de huella ecológica permite adoptar una perspectiva sistémica capaz de revelar efectos indirectos de reducciones de huellas en un sector determinado sobre la huella total. Como bien afirma Hermele (2010), una de las debilidades intrínsecas de la huella de carbono es que las emisiones de  $\text{CO}_2$  no son las únicas que explican los gases de efecto invernadero (aunque sí las principales). En este sentido, la SAYDR publica datos sobre las emisiones nacionales de gases efecto invernadero (*GEI*) regulados por el Protocolo de Kyoto como son el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso  $\text{NO}_2$ , desagregadas por los sectores económicos.

**Gráfico 3 - Emisiones totales gases efecto invernadero. Argentina. 1990-2000**

Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=6070>

Como se observa en el Gráfico 3, el sector energético y el sector de agricultura son los principales emisores de gases de efecto invernadero en Argentina, y los que más crecieron. Los gases derivados de los procesos industriales y de los residuos se encuentran muy atrás. El sector CUSS (cambios de uso del suelo y silvicultura) presenta reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la disminución en la superficie de las tierras abandonadas.

#### 3.1.4. La huella hídrica y el agua virtual

Por su parte la huella hídrica o huella de agua (*water footprint*) puede ser entendida como un indicador derivado del mismo paradigma de la huella ecológica, sin embargo ambos conceptos no son intercambiables sino complementarios. La huella hídrica se crea como un indicador del uso sostenible de agua midiendo el volumen total de agua dulce utiliza directa o indirectamente por una población<sup>11</sup>. Diferente es el concepto de agua virtual (*virtual water*) que incluye no solamente la cantidad física contenida en un producto sino también la cantidad de agua necesaria para producir ese bien. Es decir, mientras la huella hídrica se centra en la esfera del consumo, el agua virtual lo hace en la esfera de la producción. Las diferencias entre ambas aportan elementos para análisis del comercio internacional y sus implicancias en cuanto a la sustentabilidad del mismo.

El concepto de huella hídrica pone el énfasis en el agua como recurso central para la reproducción social, el cual se encuentra en muy baja proporción como agua dulce (aproximadamente el 3% del agua total, siendo que el 2% se encuentra en estado sólido).

Para Argentina, la huella de agua promedio es de 1.607 m<sup>3</sup>/anuales per cápita, frente a una huella hídrica mundial promedio de 1.385 m<sup>3</sup>/anuales per cápita. Esto coloca a Argentina como un país con una alta utilización de sus importantes recursos hídricos. A su vez, Argentina es uno de los mayores exportadores de agua virtual con 98 Gm<sup>3</sup>/año detrás de Estados Unidos, China, India y Brasil (Mekonnen & Hoekstra, 2011). En

<sup>11</sup> La huella hídrica consta de dos componentes: la parte de la huella que queda en el interior del país (huella hídrica interna) y la parte de la huella que ejerce presión sobre otros países en el mundo (huella hídrica externa). A su vez se divide en azul (consumo de los recursos de aguas superficiales y subterráneas), verde (volumen de agua de lluvia consumida) y gris (volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de los contaminantes sobre la base de las normas ambientales de calidad del agua existentes).



Argentina, durante el período 1996–2005, el 87% de la huella hídrica se explica por la producción agrícola (94% de ella es agua verde, 3% azul y 3% gris) mientras sólo el 1% por la producción industrial (casi en su totalidad agua gris) (Mekonnen & Hoekstra, 2011)<sup>12</sup>. El bajo peso del sector industrial argentino y la importante incidencia de la contaminación del agua por la producción agrícola dan cuenta de una estructura productiva quizás no tan contaminante pero en parte a expensas de un bajo desarrollo industrial.

Volviendo al indicador de agua virtual, el cual se centra en la esfera de la producción y permite inferir sobre el comercio exterior y su impacto en términos de sustentabilidad, Argentina presenta en el período 1996–2005 un déficit internacional, es decir la salida neta de recursos hídricos a través del comercio exterior de 92.377 Mm3/año<sup>13</sup>. Mientras solamente el 3% de las exportaciones virtuales de agua se explica por aguas grises, el 20% de las importaciones tienen tal perfil. Condiéndose con el proceso de reprimarización productiva, el 15% de las importaciones de agua virtual se explican por el sector industrial mientras las exportaciones industriales de agua virtual no alcanzan el 1% del agua virtual exportada<sup>14</sup>.

#### 4. Algunas conclusiones

El intercambio ecológicamente desigual se convierte en un profundo cuestionador de la crematística de las corrientes hegemónicas en la economía, las cuales ponen el eje de atención solamente en aquello que es cuantificable a través del mercado, es decir, por su precio. Dado que los valores no son necesariamente precios, cada operación de comercio internacional puede ser también cuantificada a través de otros instrumentos, mostrando otras dimensiones ocultas del fenómeno. La inexistencia de una única unidad de medida implica que los procesos económicos y sociales deben ser analizados simultáneamente sobre distintas escalas de valores a través de un sistema de indicadores multicriterial (Peinado, 2012b).

A partir de estas nuevas herramientas se amplía el camino hacia el análisis crítico desde una perspectiva de Economía Política de las implicancias económicas, sociales y ambientales del patrón de inserción internacional exportadora de la Argentina, y la inferencia de implicancias en términos del grado de sustentabilidad del proceso de crecimiento económico. Es decir, el marco teórico del intercambio ecológicamente desigual permite la operacionalización concreta del concepto –por momentos polisémico– de desarrollo sustentable.

Los resultados expuestos, en especial en términos de huella ecológica y el tándem huella hídrica–agua virtual, muestran a las claras que Argentina se ha consolidado a nivel mundial como un proveedor neto de recursos naturales –de manera directa e indirecta a mediante parte de su producción industrial– a través del comercio internacional.

Por supuesto que estos resultados no deben ser tomados como concluyentes en el mismo sentido habitual que se utilizan las valuaciones monetarias de los fenómenos económicos. Si es necesario resaltar que en términos estrictamente ambientales, la reprimarización productiva y el perfil exportador de la Argentina tienen importantes

<sup>12</sup> A nivel mundial la relación es 81% producción agrícola (78% de ella es agua verde, 12% azul y 10% gris), 8% producción industrial (51% agua azul y 49% agua gris).

<sup>13</sup> Mientras se exportaron 98.044,6 Mm3/año se importaron 5.667,6 Mm3/año.

<sup>14</sup> A nivel mundial el flujo virtual de agua a través del sector industrial es del 12%.



impactos ecológicos y no posee un elevado grado de sustentabilidad ambiental de largo plazo.

Resulta claro que el marco teórico del intercambio ecológicamente desigual pone en relevancia la necesidad de abandonar los sistemas de indicadores monocriteriales propios de la concepción neoclásica–marginalista, como son las cuentas nacionales y la mayoría de los indicadores económicos, y propiciar el desarrollo y la utilización de un sistema multicriterial de indicadores de manera de poder mostrar las dimensiones ocultas del intercambio comercial de bienes.

#### Referencias bibliográficas

- Andersson, J. O. (s/f). Unequal Exchange in Terms of Ecological Footprints: The Case of Finland Today.
- Arceo, E. (2011). *El largo camino a la crisis. Centro, periferia y transformaciones en la economía mundial*. Buenos Aires: Cara o Ceca.
- Azpiazú, D., & Schorr, M. (2010). *Hecho en Argentina. Industria y economía, 1976-2007*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Azpiazú, D., Basualdo, E., & Khavisse, M. (2004). *El nuevo poder económico en la Argentina de los años 80*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina.
- Basualdo, E. (2010). *Estudios de historia económica argentina* (2da edición ed.). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Bunker, S. (1985). *Underdeveloping the Amazon: Extraction, Unequal Exchange and the Failure of the Modern State*. Paris: University of Illinois Press.
- Falconi, F., Vallejo, M. C., & Burbano, R. (2006). *Evaluación de los flujos materiales en el comercio exterior ecuatoriano, colombiano y peruano, a propósito del TLC*. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - Sede Ecuador.
- Fischer-Kowalski, M., & Amann, C. (September de 2001). Beyond IPAT and Kuznets Curves: Globalization as a Vital Factor in Analysing the Environmental Impact of Socio-Economic Metabolism. *Population and Environment*, 23(1), 7-47.
- Global Footprint Network. (2010). *Ecological Footprint Atlas 2010*. Oakland: Global Footprint Network.
- Global Footprint Network. (2012). *2011 Annual Report*.
- Hermele, K. (2010a). Ecologically Unequal Exchange. *International Society for Ecological Economics 11th Biennial Conference*. Oldenburg/Bremen.
- Hermele, K. (2010b). Measuring Ecologically Unequal Exchange (EUE). *Ecological Footprint Forum*. Colle di Val d'Elsa.
- Hornborg, A. (2003). The Unequal Exchange of Time and Space. Toward a Non-Normative Ecological Theory of Exploitation. *Journal of Ecological Anthropology*, 7, 4-10.
- Hubacek, K., & Giljum, S. (2003). Applying physical input-output analysis to estimate land appropriation (ecological footprints) of international trade activities. *Ecological Economics*, 44(1), 137-151.
- Jorgenson, A. K. (2003). Consumption and Environmental Degradation: A Cross-National Analysis of the Ecological Footprint. *Social Problems*, 50, 374-394.



- Jorgenson, A. K. (March de 2009). The Sociology of Unequal Exchange in Ecological Context: A Panel Study of Lower-Income Countries, 1975-2000. *Sociological Forum*, 24(1), 22-46.
- Martinez Alier, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Revista Iberoamerica de Economía Ecológica*, 1, 21-30.
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2011). National Water Footprint Accounts: The Green, Blue and Grey Water Footprint of Production and Consumption. *Value of Water. Research Report Series*(50).
- Muradian, R., & Martínez-Alier, J. (2001). Trade and the environment: from a "Southern" perspective. *Ecological Economics*(36), 281-297.
- Muradian, R., O'Connor, M., & Martínez-Alier, J. (2002). Embodied pollution in trade: estimating the 'environmental load displacement' of industrialised countries. *Ecological Economics*, 41, 51-67.
- Peinado, G. (2012a). El intercambio ecológicamente desigual: un nuevo paradigma para problematizar el desarrollo económico. *IV Jornada de Ciencia y Tecnología - UNR. Rosario*.
- Peinado, G. (2012b). Indicadores biofísicos para el análisis económico y social en el marco de la teoría del intercambio ecológicamente desigual. *8° Congreso regional del ambiente. Rosario*.
- Peinado, G. (2012b). Indicadores biofísicos para el análisis económico y social en el marco de la teoría del intercambio ecológicamente desigual. *8° Congreso regional del ambiente. Rosario*.
- Pengue, W. (2002). Lo que el Norte le debe al Sur: comercio desigual y "deuda ecológica". *Le Monde Diplomatique, Argentina*.
- Roberts, J. T., & Parks, B. C. (June/August de 2009). Ecologically Unequal Exchange, Ecological Debt, and Climate Justice. The History and Implications of Three Related Ideas for a New Social Movement. *International Journal of Comparative Sociology*, 50(3-4), 385-409.